

PRACTICA #5
METODO DE NODOS

OBJETIVOS:

1.- Verificar en forma experimental la teoría del análisis de nodos

EXPOSICION:

Un nodo es un punto común de un circuito que une dos o más elementos del mismo. Si en un nodo se unen mas de tres elementos, tal nodo se llama nodo principal. A cada nodo del circuito se le puede asignar un número. En la figura 5.1 son nodos 1, 2, 3, 4 y 5, considerando a los nodos 2, 3 y 5 como nodos principales, siendo el nodo 5 el nodo al cual se une el mayor número de ramas y, por lo tanto, a este se le considera como nodo de referencia, comúnmente conocido como tierra, y cuyo voltaje es **cero** volts.

La tensión en los nodos 1 y 4 es el voltaje de sus respectivas fuentes, y es la diferencia de potencial entre el nodo 1 y el nodo de referencia, y entre el nodo 4 y el de referencia. Entonces, V_{2-5} es la tensión entre los nodos 2 y 5 y V_{3-5} , la tensión entre los nodos 3 y 5. Como las tensiones en los nodos se toman siempre con respecto a un nodo de referencia dado, se emplea la notación V_2 en lugar de V_{2-5} y V_3 en lugar de V_{3-5} , dado que:

$$V_5 = 0 \text{ V}$$

Entonces $V_{2-5} = V_2 - V_5 = V_2 - 0 = V_2$

Y $V_{3-5} = V_3 - V_5 = V_3 - 0 = V_3$

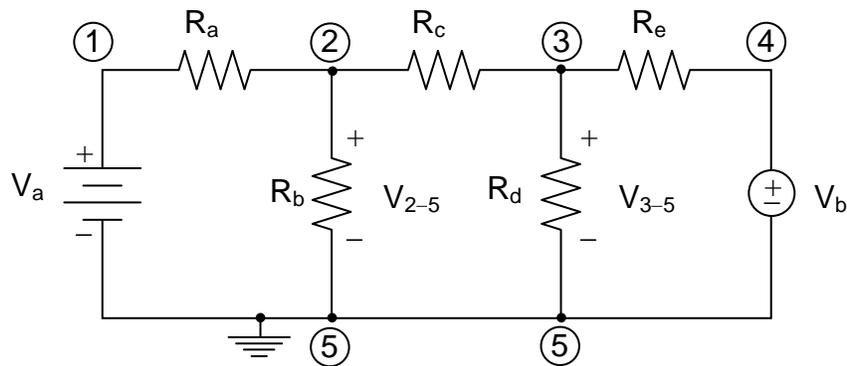


FIGURA 5.1

El método de las tensiones en los nodos consiste en determinar las tensiones en todos los nodos principales respecto al nodo referencia. La primera Ley de Kirchhoff se aplica a los nodos principales 2 y 3, obteniendo así dos ecuaciones con las incógnitas V_2 y V_3 .

PRACTICA #5
METODO DE NODOS

En la figura 5.2 se ha dibujado nuevamente el circuito. Se supone que todas las corrientes en las ramas salen del nodo. Como la suma de las corrientes que salen del nodo es cero:

$$\frac{V_2 - V_1}{R_a} + \frac{V_2 - 0}{R_b} + \frac{V_2 - V_3}{R_c} = 0 \quad (1)$$

Al establecer la ecuación (1) la elección de los sentidos de las corrientes es arbitraria.

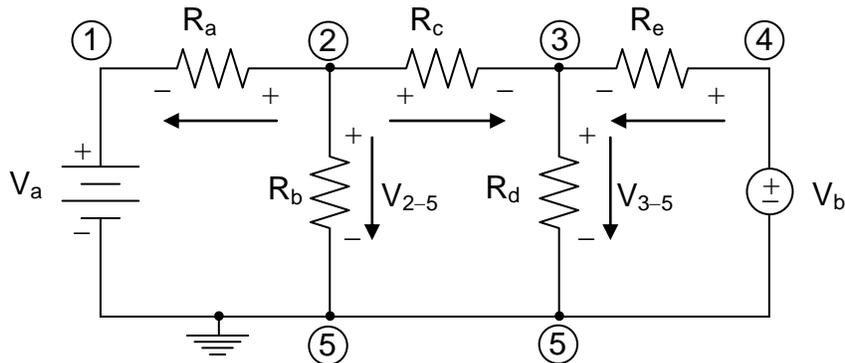


FIGURA 5.2

Y la ecuación en el nodo 3 es:

$$\frac{V_2 - V_3}{R_c} + \frac{V_4 - V_3}{R_e} = \frac{V_3 - 0}{R_d} \quad (2)$$

Observe que si consideramos que todas las corrientes salen del nodo 3, se establece la ecuación:

$$\frac{V_3 - V_2}{R_c} + \frac{V_3 - 0}{R_d} + \frac{V_3 - V_4}{R_e} = 0$$

que es la misma ecuación (2).

Agrupando en (1) y (2) los términos con V_2 y V_3 se obtiene el sistema de ecuaciones:

PRACTICA #5
METODO DE NODOS

$$\left(\frac{1}{R_a} + \frac{1}{R_b} + \frac{1}{R_c}\right)V_2 - \frac{1}{R_c}V_3 = \frac{1}{R_a}V_1$$
$$-\frac{1}{R_c}V_2 + \left(\frac{1}{R_c} + \frac{1}{R_d} + \frac{1}{R_e}\right)V_3 = \frac{1}{R_e}V_4$$

El siguiente paso será encontrar el valor de V_2 y V_3 por cualquier método de resolución de ecuaciones simultáneas.

NOTA: El número de ecuaciones debe ser igual al número de nodos principales, sin tomar en cuenta el nodo de referencia.

PRACTICA #5
METODO DE NODOS

INSTRUMENTOS Y EQUIPO:

- 1 Módulo de fuente de energía.
- 2 Módulos de medición de C.D.
- 2 Módulos de resistencia.
- 1 Multímetro.
- Cables de Conexión.

PROCEDIMIENTO:

- 1.- a) Conecte el circuito de la figura 5.3. y coloque el selector del voltímetro de la fuente en la posición 7-N.

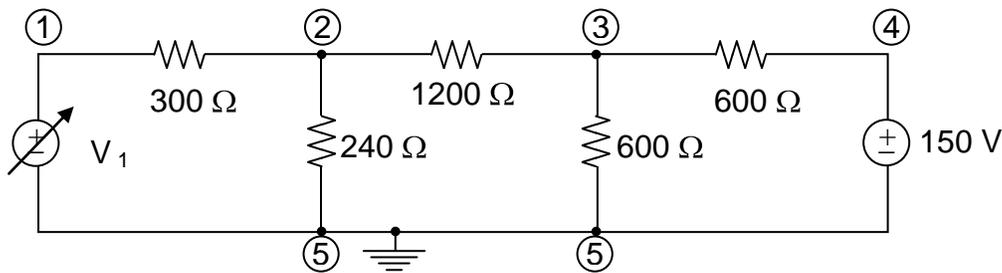


FIGURA 5.3

- b) Energice la fuente de alimentación y regule el voltaje V_1 a 120 V.
NOTA.- Considere que la fuente de 150 V corresponde a las terminales 8 y N de la fuente. Recuerde que, a pesar de que su tensión nominal es de 120V, el voltaje entre sus terminales es de aproximadamente 150V.
- c) Mida y anote el voltaje de cada nodo con respecto al de referencia.
NOTA: De preferencia utilice el multímetro para tener mediciones más precisas. **Cuide la polaridad del Instrumento.**

VALORES MEDIDOS

$V_2 =$ _____
 $V_3 =$ _____
 $V_4 =$ _____

VALORES CALCULADOS

$V_2 =$ _____
 $V_3 =$ _____
 $V_4 =$ _____

- d) Mida y anote el voltaje en cada resistencia. Utilice los valores medidos de las fuentes para los cálculos.

VALORES MEDIDOS

$V_{1-2} =$ _____
 $V_{2-5} =$ _____
 $V_{2-3} =$ _____
 $V_{3-5} =$ _____
 $V_{4-3} =$ _____

VALORES CALCULADOS

$V_{1-2} =$ _____
 $V_{2-5} =$ _____
 $V_{2-3} =$ _____
 $V_{3-5} =$ _____
 $V_{4-3} =$ _____

PRACTICA #5
METODO DE NODOS

- e) Reduzca el voltaje a cero y desenergice la fuente de alimentación.
f) Utilizando los voltajes nodales del inciso c), calcule:

$$V_{1-2} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$V_{2-3} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$V_{4-3} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Anexe los cálculos al final de la práctica

- 2.- a) Conecte el circuito de la figura 5.4.

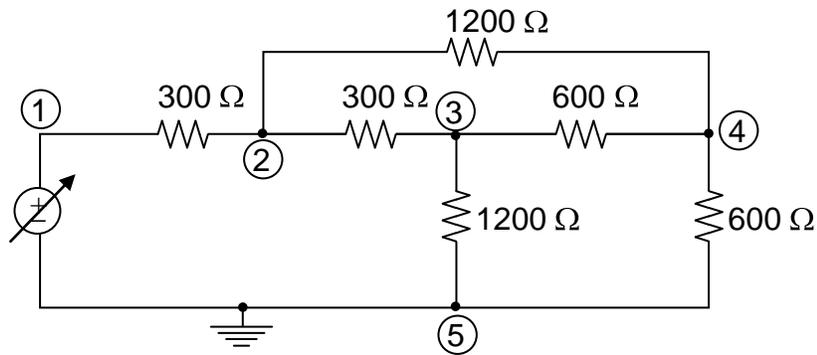


FIGURA 5.4

- b) Energice la fuente de alimentación y regule el voltaje V_1 a 120 V.
c) Mida y calcule los voltajes de cada nodo con respecto al de referencia:

VALORES MEDIDOS	VALORES CALCULADOS
$V_2 = \underline{\hspace{2cm}}$	$V_2 = \underline{\hspace{2cm}}$
$V_3 = \underline{\hspace{2cm}}$	$V_3 = \underline{\hspace{2cm}}$
$V_4 = \underline{\hspace{2cm}}$	$V_4 = \underline{\hspace{2cm}}$

- d) Mida y calcule los voltajes de cada resistencia:

VALORES MEDIDOS	VALORES CALCULADOS
$V_{1-2} = \underline{\hspace{2cm}}$	$V_{1-2} = \underline{\hspace{2cm}}$
$V_{2-3} = \underline{\hspace{2cm}}$	$V_{2-3} = \underline{\hspace{2cm}}$
$V_{2-4} = \underline{\hspace{2cm}}$	$V_{2-4} = \underline{\hspace{2cm}}$
$V_{3-4} = \underline{\hspace{2cm}}$	$V_{3-4} = \underline{\hspace{2cm}}$
$V_{3-5} = \underline{\hspace{2cm}}$	$V_{3-5} = \underline{\hspace{2cm}}$
$V_{4-5} = \underline{\hspace{2cm}}$	$V_{4-5} = \underline{\hspace{2cm}}$

Anexe los cálculos al final de la práctica.

PRACTICA #5
METODO DE NODOS

- 3.- a) Conecte el circuito de la figura 5.5.
 b) Energice la fuente de alimentación y regule el voltaje V_1 a 120 Volts.
 c) Utilice el multímetro para medir los voltajes de nodo con respecto al de referencia.

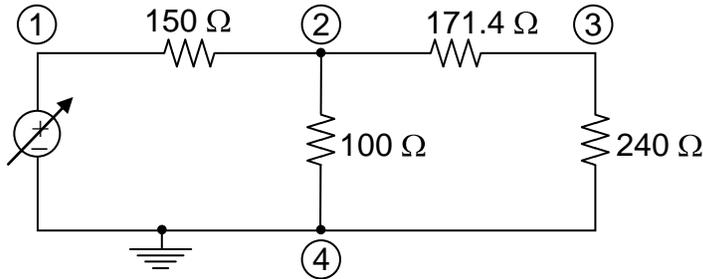


FIGURA 5.5

VALORES MEDIDOS

$V_2 =$ _____
 $V_3 =$ _____

VALORES CALCULADOS

$V_2 =$ _____
 $V_3 =$ _____

- d) Mida y calcule los voltajes de cada resistencia.

VALORES MEDIDOS

$V_{1-2} =$ _____
 $V_{2-3} =$ _____
 $V_{2-4} =$ _____
 $V_{3-4} =$ _____

VALORES CALCULADOS

$V_{1-2} =$ _____
 $V_{2-3} =$ _____
 $V_{2-4} =$ _____
 $V_{3-4} =$ _____

- e) Reduzca el voltaje a cero y desenergice la fuente de alimentación.
 f) Con los valores medidos de V_1 , V_2 y V_3 calcule:

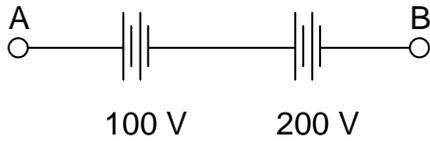
$V_{1-2} =$ _____
 $V_{2-3} =$ _____
 $V_{2-4} =$ _____
 $V_{3-4} =$ _____

Anexe los cálculos al final de la práctica.

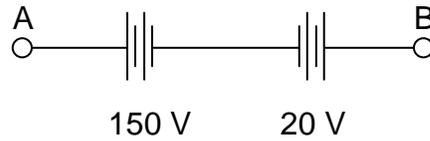
PRACTICA #5
METODO DE NODOS

PRUEBA DE CONOCIMIENTOS

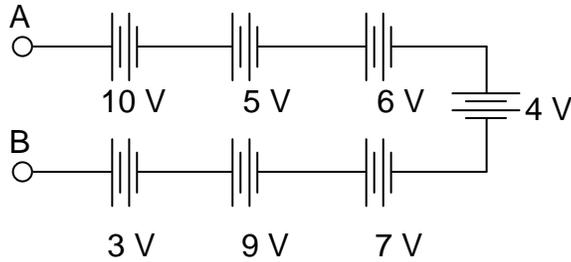
1.- Indique el valor del voltaje y su polaridad entre las terminales A Y B de los siguientes circuitos:



$V_{A-B} = \underline{\hspace{2cm}}$



$V_{A-B} = \underline{\hspace{2cm}}$



$V_{A-B} = \underline{\hspace{2cm}}$

2.- ¿Podría medir el voltaje de una pila para lámpara de mano con un voltímetro que tuviera una escala de 0-150 V CD?

¿Podría confiar en tal medición?, explique la respuesta.

3.- Si se duplicara el voltaje de la fuente de alimentación en los procedimientos 1 y 2, ¿qué efecto se produciría en los otros voltajes y en las corrientes del circuito?
